

《结构实验与方法》课程的教学改革与实践

安新正¹, 牛薇¹, 杜瑞雪²

(1. 河北工程大学 土木工程学院, 河北 邯郸 056038; 2. 河北工程大学 建筑与艺术学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要]结合《结构实验与方法》研究生课程教学内容的基本特点与要求, 分析了该课程在教学实施过程中影响教学质量提升的主要问题, 提出了“初步学习”、“设计训练”、“创新实践”和“成绩考评”的研究生创新能力培育教学模式。结果表明, 该教学模式的应用可以显著提升《结构实验与方法》课程的教学质量。

[关键词]结构实验与方法; 教学改革与实践; 创新能力培育

doi: 10.3969/j.issn.1673-9477.2017.03.034

[中图分类号] G643.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2017)03-109-03

《结构实验与方法》研究生课程, 在内容上具有显著的综合性和较强应用性。构建土木工程实验理论教学与科研实践教学相结合的课程教学模式^[1], 对于土木工程方向研究生创新能力的培养具有显著的推进作用^[2]。《结构实验与方法》课程在教学改革之前, 一直存在着课程科研实践严重匮乏、教学方式比较单一等实际问题。此类问题严重阻碍了结构实验与方法课堂教学质量的提高, 对研究生课程学习兴趣与创新能力的培养十分不利。因此, 研究与改革土木工程专业《结构实验与方法》课程的教学模式就显得很有必要了^[3-5]。

目前, 国内高校在如何通过教学改革来提升研究生的创新能力方面都进行了一些有益的探索并取得了一定的教学成果与经验^[6-8], 然而在《结构实验与方法》研究生课程教学改革方面的探索与研究还比较匮乏。本文基于河北工程大学《结构实验与方法》研究生课程的教学改革与实践, 对该课程的教学模式进行了总结, 旨在为类似课程的教学设计提供借鉴。

一、课程教学模式设计

在我校《结构实验与方法》研究生课程的教学实践过程中, 以研究生应用与创新能力的培养为教学目标^[3], 教研组开展了基于培养学生针对研究问题如何进行“初步学习”、如何进行“设计训练”、如何依据设计方案进行“创新实践”和如何进行“成绩考评”的四位一体创新能力培养教学模式的研究。通过分析在《结构实验与方法》课程研究生教学过程中存在的具体问题, 强调“四位一体”教学模式中各要素的学科前沿性与融合性, 对教学过程中不同阶段的教学案例设计提出了以下四个方面的具体要求^[5]。

(一) “初步学习”阶段

[投稿日期] 2017-07-20

[基金项目] 河北省社会科学基金项目(编号: HB16YS014); 河北工程大学研究生教育教学改革与建设基金项目(编号: 161290140005)。

[作者简介] 安新正(1963-), 男, 河南镇平人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 研究方向: 结构工程创新实验教学体系建设。

首先以提升专业研究生对标准研究方案精准确度的“学习”案例, 其次以创新能力为目标的创新研究方案的“学习”案例;

(二) “设计训练”阶段

首先充分挖掘能够切实锻炼研究生创新能力培养的教学案例, 以案例教学启动研究生的创新灵感、以创新灵感推动创新设计训练的设计训练培养模式;

(三) “创新实践”阶段

以一典型研究项目的实践为案例, 引导学生以实践激发研究创新;

(四) “成绩考评”阶段合理确定各成绩组成要素的权重

改革后的结构实验与方法课程教学不再是“基本实验原理+基本构件实验”的简单教学模式, 而是紧跟土木工程学科前沿的“四位一体”研究生创新培养教学模式。

二、课程教学模式的基本构成

(一) 课程教学方法的优化

传授知识、提升土木工程研究生科研创新素质与创新能力是《结构实验与方法》课程研究生教学的基本任务^[3]。在分析过去《结构实验与方法》课程教学中存在的制约教学质量提升的关键问题的基础上, 针对制约该课程教学的关键问题, 开展了以下四个方面的教学改革:

1. 加入与土木工程规范与标准相关的标准实验与方法案例教学的相关内容;

2. 增加损伤识别理论与应用、智能传感器应用等相关知识点, 以弥补课程教学体系存在的不足;

3. 增设研究项目师生交流、创新研究训练等教学环节;

4. 提升已有研究生实验实践平台的服务能力,特别是开放大型仪器设备与高精端仪器设备为研究生创新实验实践服务。

(二)“初步学习”教学模式的建立

以核心知识学习为核心,探索建立教师核心知识案例传授和研究生反馈式学习的“知识传授-效果反馈”教学模式,以启发和促进研究生对科学实验核心知识的学习与掌握^[9]。

1. 知识传授

《结构实验与方法》课程在内容上十分丰富,在概念上比较抽象,它要求学生们既要弄懂实验研究的基本理论与标准方法,又要能够针对不同类型的结构设计出科学合理的实验方法,因此,主讲教师在讲解某一基本理论知识点时,选定与教材相配套的典型教学案例,并以此启发研究生的学习兴趣,促进研究生对核心知识的掌握就显得十分重要^[10]。主讲教师应按研究方向将研究生分为6人一个学习小组,并指定较强学习能力的同学为小组组长。任课教师要及时引导研究生掌握项目案例的核心内容与关键知识点间的密切联系。

2. 学习效果反馈

研究生应针对教学案例的学习内容进行仔细整理并完成学习报告。学习报告是研究生对课程核心知识理解与掌握的重要反映,主讲教师应给予充分的重视。研究生学习效果的反馈,一方面是研究生直面主讲教师进行反馈交流,另一方面是研究生利用网络进行课程的学习效果反馈。当下,网络学习交流是现代学习信息交流的重要方法和手段,因此创建结构实验与方法课程学习网站平台对丰富和完善研究生学习的信息环境很有必要。为了更好地服务于研究生学习,我们对网站的功能进行了具体要求:在学习与意见反馈功能下,平台提供了涵盖《结构实验与方法》课程全部知识点的相关案例,研究生可针对要学的课程内容选择相应的视频、课件和其它指导性材料进行网上学习。经过网上学习,研究生结合自己的理解在线提出自己关注的各类问题。也可网上填写自己学习的反馈意见,主讲教师及时查看反馈意见,并给出正确解答。

(三)“设计训练”教学模式的建立

主要针对土木工程专业研究生在课题研究方案的创新设计上比较缺乏的实际情况,着重收集我校相关典型研究课题的研究方案设计并在此基础上制

作完成“研究方案设计”训练教学案例,创建了土木工程“研究方案设计训练”案例库,为“设计训练”教学模式的实施创造了条件。

(四)“创新实践”教学模式的建立

以实际的科研项目为载体,以“创新实践”为目标,探索研究生参与科研项目研究的具体方法。“创新实践”包含以下三个方面的内容^[8]:

1. 创新实验平台

实验平台是研究生开展实验实践的关键场所,为配合土木工程研究生创新能力培养的需要,依托我校土木工程结构实验室,创建了研究生结构实验创新中心,并将优质的实验教学资源面向研究生开放^[11,12]。

2. 教学方式及过程

首先,主讲教师在《结构实验与方法》课程开课一周,就将与该课程有合作关系教师的科研项目上传到公共邮箱,使得同学们能够提前对相关科研项目有一个大致的了解。然后在第一次课中,用1到2个学时介绍一下科研项目对参与研究生的具体要求,并在课后积极引导研究生努力学习自己将要参与科研项目的相关理论与实验知识,为更好的适应科研要求并参与到科研项目中来创造条件。

3. 基本要求

依据研究生自己参与的研究项目,能独立撰写完成一篇科研学术论文。

在“创新实践”的教学过程中,逐步形成了由“了解项目”,到“参与项目研究”,再到“完成学术论文创作”的阶段递进式的“学习-成长”模式^[13],是《结构实验与方法》课程创新能力培养目标实现的关键一步。

(五)“成绩考评”体系的建立

依据结构实验与方法课程的相关教学内容,“成绩考评”体系设置了6个方面的考核要素。

1. “初步学习”感想总结(记为:A);
2. “设计训练”感想总结(记为:B);
3. “创新实践”感想总结(记为:C);
4. 课程基础知识竞赛(记为:D);
5. 学科前沿知识竞赛(记为:E);
6. 课程学术论文质量(记为:F)。

课程成绩如何评定对研究生的学习与创新能力培养具有重要的引导作用^[14]。主讲教师应首先针对研究生在设置的6个考核要素(A、B、C、D、E、F)上的学习成果进行打分,然后基于各要素对应的权重 w_i ($i=A、B、C、D、E、F$),计算得出研究生的课

程总评成绩并以该总评成绩作为研究生的结课成绩。

各考核要素的权重分配比例采用邀请专家打分的方法给出,其结果为: $W_A: W_B: W_C: W_D: W_E: W_F = 0.15: 0.15: 0.2: 0.1: 0.3: 0.1$ 。

三、课程教学总结

调查发现,“初步学习-设计训练-创新实践-成绩考评”教学法的实施,优化和改进了《结构实验与方法》课程研究生的教学模式,极大提高了研究生学习与参与科研项目的积极性和主动性。自2014年以来,申请到结构实验创新实践中心从事实验创新研究的研究生人数占土木工程专业总人数的比率连续两年都稳定在85%以上。同时,基于研究项目的高水平论文的发表数量每年都有大幅度增加。

四、结语

《结构实验与方法》研究生课程在我校的教学实践表明,采用“初步学习”、“设计训练”、“创新实践”和“成绩考评”教学法,不仅能够使研究生扎实的掌握基本实验理论与方法,同时也能够使研究生的创新能力得到良好的培育。该课程教学模式以其构思新颖、特色鲜明得到了研究生的普遍欢迎,可为类似课程的研究生教学提供参考。

参考文献:

- [1] 汤劲松,丁军霞,陈瑞英,等. 基于卓越工程师培养的土力学实验教学改革[J]. 教育教学论坛, 2014(13):52-54.
- [2] 杨文娇,周治金. 自研究生科研隐性知识的实证研究——基于六所高校的问卷调查[J]. 高教探索, 2011(6):61-66.
- [3] 王自平,骆英. 土木工程专业研究生课程智能材料与结构

教学实践[J]. 高等建筑教育, 2015(2):44-46.

- [4] 李冬梅. “读、写、议”导向的高校审计课堂教学改革探索与启示——基于山东工商学院的实践[J]. 商业会计, 2014(24):115-117.
- [5] 任金霞,周克良. 基于培养研究能力的线性系统理论研究生课程的教学探索[J]. 景德镇学院学报, 2014(6):17-18.
- [6] 黄波,解维伟,马力强. 矿物加工工程专业创新型人才培养体系的构建与实践[J]. 煤炭高等教育, 2013(3):95-97.
- [7] 刘泰强,邸旭,孟丽君. 以高标准为示范开展实验教学质量工程建设[J]. 实验室科学, 2005(1):15-16.
- [8] 陈传盛,夏清,刘其城,等. 材料类本科生科技创新能力培养的探索与实践[J]. 科技创新导报, 2014(8):224-224.
- [9] 王革思. “模拟电子技术”课程开放式实验教学平台的研究与实践[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(8):170-173.
- [10] 吴康宁. 创新人才培养究竟需要什么样的大学[J]. 高等教育研究, 2013, 34(1):11-15.
- [11] 冯端. 实验室是培养创新人才的摇篮_从卡文迪什实验室看实验室的作用[J]. 实验室研究与探索, 2008, 27(10):1-4.
- [12] 黄丽婷 熊世树 李黎. 土木工程结构实验室实验教学改革探讨[J]. 实验科学与技术, 2006(6):44-47.
- [13] 刘长宏,戚向阳,王刚,等. 实践基地建设与大学生创新能力培养的实践研究[J]. 实验技术与管理, 2008, 25(10):161-163, 167.
- [14] 郑冬梅,王悦. 构建研究生实验教学体系,培养研究生创新能力[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(5):146-147, 150.

[责任编辑 王云江]

Educational reform and practice on experiment and method for structure

AN Xin-zheng¹, NIU Wei¹, DU Rui-xue²

(1. College of Civil Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China; 2. School of Architecture, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: Combined with the basic features and requirements of the Structural Experiment and Method of postgraduate teaching course, this paper, the paper discusses the major problems of the course that affect the teaching quality improvement in the teaching process, proposing the new curriculum teaching mode consisting of four parts, which are preliminary study, design training, innovative practice and performance evaluation. The results show that the application of this teaching method could improve the innovation ability of the graduate students significantly.

Key words: experiment and method for structure; educational reform and practice; cultivation of innovative ability